

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949  
(WIGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
17. JULI 1952

DEUTSCHES PATENTAMT  
**PATENTCHRIFT**

Nr. 844 233  
KLASSE 47b GRUPPE 7

A 1708 XII/47b

---

Die Erfinder haben beantragt, nicht genannt zu werden.

---

Aktiebolaget Separator, Stockholm

Radial bewegliches Spindellager für schnell umlaufende Maschinenteile,  
z. B. für Schleudertrommeln

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 24. Oktober 1943 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 31. Oktober 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 21. Mai 1952

Die Priorität der Anmeldung in Schweden vom 24. Oktober 1942 ist in Anspruch genommen

Spindeln für schnell umlaufende Maschinenteile sind gewöhnlich mit radial beweglichen Lagern zur Aufnahme der exzentrischen Bewegung der Spindel versehen, die dadurch entsteht, daß ihre Längsachse nicht vollkommen mit der Drehachse zusammenfällt, die durch den Schwerpunkt der umlaufenden Masse gehen muß.

Bei bestimmten schnell umlaufenden Körpern kommt es außerdem im allgemeinen vor, daß die Unwucht im Laufe der Arbeit größer wird, was z. B. bei Schleudertrommeln infolge ungleichmäßiger Schlammablagerungen eintritt. Dies hat zur Folge, daß die oben erwähnte exzentrische Bewegung der Spindel und der Lager erhöht wird; außerdem erhält die Schleudertrommel aber eine

Neigung zum sog. Pendeln, d. h. zu langsameren und größeren Schwingungen oder Pendelbewegungen, die auf die verschiedenen Teile des Antriebsmechanismus eine sehr schädliche Einwirkung haben. Um dieses Pendeln zu verhindern oder wenigstens zu dämpfen, pflegt man die Lager derart auszubilden, daß außer der gegen die radiale Bewegung wirkenden Kraft, die mittels Federn od. dgl. herbeigeführt wird, noch ein Reibungswiderstand vorhanden ist, welcher sowohl gegen die radiale als auch gegen die tangential Bewegung wirkt.

Bei Schleudertrommeln ist es aus praktischen Gründen üblich, die beiden Lager der Spindel unterhalb der Trommel vorzusehen und nur das

der Trommel am nächsten liegende Lager in radialer Richtung beweglich zu machen. Die wenigstens bei größeren Schleudern am meisten verwendete Lagerbauart ist mit einer Anzahl radial verschiebbarer Puffer versehen, die mittels Spiralfedern gegen die Lagerbüchse oder die Lagerschale gepreßt werden. Bei einem radialen Ausschlag wird die Federkraft dadurch erhöht, daß die Federn an der Bewegungsseite mehr als zuvor zusammengepreßt werden, während gleichzeitig die Federn an der entgegengesetzten Seite des Lagers verlängert werden. Die dem Ausschlag entsprechende Federkraft steigt also proportional zur Größe des Ausschlages. Die Summe der auf die Spindel wirkenden radialen Kräfte ist indessen unverändert, und folglich bleiben auch die oben genannten Reibungskräfte unverändert. Dasselbe gilt für andere bereits benutzte Lagerkonstruktionen, z. B. solche mit Blattfedern od. dgl., und es liegt darin besonders bei Schleudertrommeln mit verhältnismäßig schlechter Auswuchtung ein erheblicher Nachteil.

Gegenstand der Erfindung ist ein in radialer Richtung bewegliches Lager, bei dem der Reibungswiderstand gegen die Lagerbewegung bei der radialen Verschiebung des Lagers steigt.

In der Zeichnung werden in den Abb. 1, 2, 3 und 4 fünf Ausführungsformen der Erfindung gezeigt, die sich jedoch hiermit nicht erschöpft. Die Abb. 1, 3 und 4 sind Längsquerschnitte der Lagerausbildung, Abb. 2 ist eine Endansicht eines Puffers des Lagers nach Abb. 1.

In den Abb. 1 und 2 ist die Spindel 1 in der Büchse 2 gelagert, die zwischen eine Anzahl in radialer Richtung beweglicher Puffer 3 eingesetzt ist. Die Puffer 3 sind geteilt und bestehen aus vier Sektionen 3<sub>1</sub> mit etwas Spielraum zwischen jedem Paar. Das gegen die Spindel 1 gerichtete Ende 4 des Puffers 3 ist innen als Kegel, Pyramide od. dgl. geformt, in die ein entsprechend geformter Teil 5 eingreift, der an der Büchse 2 anliegt. Die Puffer 3 sind in austauschbare Büchsen 6, die in ein Gehäuse 7 eingeschraubt sind, eingesetzt und werden durch diese geführt. Der radiale Druck auf die Büchse 2 wird durch Spiralfedern 8 herbeigeführt, die zwischen die Puffer 3 und in die Büchsen 6 eingesetzte Schraubdeckel 9 gespannt sind. Das Gehäuse 7 ist im Maschinengestell 10 befestigt.

Die Wirkungsweise des Lagers ist wie folgt: Die Federn 8 sind mit einer gewissen Kraft vorgespannt, so daß der Kegel 5 die geteilten Puffer 3 auseinanderpreizt und sie an den Führungsflächen in den Büchsen 6 gut anliegen. Es kann somit an diesen Stellen kein Spielraum entstehen. Bei radialer Verschiebung der Spindel 2 zur einen Seite werden die Federn auf dieser Seite zusammengedrückt, und die Federkraft wird in entsprechendem Maße erhöht, was zur Folge hat, daß der Druck auf die Führungsflächen der Puffer und somit auch der Reibungswiderstand erhöht wird. Durch Anpassen des Kegelwinkels kann in jedem besonderen Fall eine geeignete Steigerung des Reibungswiderstandes erhalten werden.

In Abb. 3 ist die Spindel 1 mit einem Kugellager 11 versehen, das in einen Halter 12 eingesetzt ist, der mit einem Flansch 13 versehen ist, welcher auf dem Maschinengestell 10 ruht. Der Halter 12 wird mittels eines Ringes 14 und einer Anzahl Spiralfedern 15 gegen das Gestell 10 gepreßt. Im übrigen zeigt die Abb. 3 die beiden folgenden Ausführungsformen:

Auf der linken Seite der Abb. 3 ist die obere Kante 16<sub>1</sub> des Flansches abgerundet und liegt an einer kegelförmigen oder ausgebuchteten Fläche 17<sub>1</sub> an der durch die Bolzen 18<sub>1</sub> geführten Unterseite des Ringes 14 an.

Auf der rechten Seite der Abb. 3 hat der Flansch 13 eine Kugelfläche 16<sub>2</sub>, die an einer entsprechenden Kugelfläche 17<sub>2</sub> des Ringes 14 von demselben Halbmesser anliegt. Der Ring 14 wird hier von Bolzen 18<sub>2</sub> geführt, die eine Anschwellung 19 geeigneter Form haben.

Die Wirkungsweise dieses Lagers ist wie folgt: Bei einer radialen Verschiebung der Spindel 1 wird auch der Halter 12 verschoben, und der Flansch 13 gleitet an dem Ring 14, der von den Bolzen 18<sub>1</sub> und 18<sub>2</sub> zentriert wird. Bei einer Anordnung nach der linken Seite der Abb. 3 wird also der Ring 14 in axialer Richtung mit der Wirkung verschoben, daß die Federn 15 zusammengepreßt werden und der Druck zwischen den Gleitflächen 16<sub>1</sub> und 17<sub>1</sub>, d. h. der Reibungswiderstand, wesentlich steigt. Indem man der Fläche 17<sub>1</sub> eine geeignete Form gibt, kann man erreichen, daß die der radialen Bewegung entgegengerichtete Kraft bedeutend stärker als geradlinig proportional zur radialen Verschiebung des Lagers ansteigt. Die Anlagefläche zwischen dem Flansch 13 und dem Ring 14 wird indessen bei dieser Anordnung verhältnismäßig klein.

Die auf der rechten Seite der Abb. 2 gezeigte Anordnung wirkt nahezu in derselben Weise wie die auf der linken Seite; da aber die Anlageflächen 16<sub>2</sub> und 17<sub>2</sub> kugelig sind und denselben Krümmungshalbmesser haben und der Ring 14 kippbar ist, weil er nur durch die Anschwellungen 19 der Bolzen 18<sub>2</sub> zentriert wird, werden die Flächen 16<sub>2</sub> und 17<sub>2</sub> bei einer Verschiebung des Halters 12 in radialer Richtung immer voll aneinander anliegen. Anstatt von den Bolzen 18<sub>1</sub> und 18<sub>2</sub> geführt zu werden, kann der Ring 14 auch von einer federnden Membran od. dgl. gehalten oder zwischen radiale federbelastete Puffer bekannter Ausführung eingesetzt werden.

In Abb. 4 liegt die Spindel 1 in einem Kugellager 11, das mittels der mit Gewinde versehenen Hülse 20 auf der Spindel befestigt wird. Ein Lagergehäuse 21 ist mittels Bolzen 22 am Maschinengestell 10 befestigt.

Weiterhin zeigt auch Abb. 4 auf ihren beiden Längsseiten zwei etwas voneinander abweichende Ausführungsformen der Erfindung.

Auf der linken Seite der Abb. 4 ist das Kugellager 11 in eine Hülse 23 eingesetzt, die oben mit einem kleinen Flansch 24 versehen ist. Auf die Hülse 23 ist ein Federring 25 gesteckt, der die Form eines Doppelkegels hat. Unterhalb des

Federringes 25 ist ein diesen tragender Federring 26, angeordnet, der aber die Gestalt eines Doppeltellers hat. Zur Aufnahme und Führung des Ringes 26, dient ein Ansatz 27 im Gestell 10. Oberhalb des Ringes 25 ist ein dritter Federring 26, angeordnet, der wie der Ring 26, gestaltet ist und von einem Ansatz 28 im Gehäuse 21 geführt wird. Mit Hilfe der Bolzen 22 können die Federn 25, 26, und 26, in geeigneter Weise vorgespannt werden.

Bei der etwas abgeänderten Ausführung auf der rechten Seite der Abb. 4 wird das Kugellager 11 von einem oberen Ring 29, mit kegelförmiger Oberseite sowie von einem unteren Ring 29, mit kegelförmiger Unterseite umschlossen. Ober- und unterhalb dieser Ringe sind, ähnlich wie auf der linken Hälfte der Abbildung, Federringe 30, und 30, angeordnet, die denselben Kegelwinkel wie die Ringe 29, bzw. 29, haben. Zwischen dem Federring 30, und dem Gehäuse 21 sowie zwischen dem Federring 30, und dem Gestell 10 sind noch Federringe 31, und 31, angeordnet, die wie der Ring 25 ausgeführt sind. Die Anlagefläche für die Feder 31, in Gehäuse 21 kann man ebenfalls als Kegelfläche mit demselben Spitzenwinkel wie die Feder 31, ausführen; dasselbe gilt für die Anlagefläche der Feder 31, am Gestell 10. Die Federringe 30, 30, 31, und 31, werden mittels der Bolzen 22 vorgespannt.

Die Wirkungsweise des Lagers nach Abb. 4 ist folgende: Bei einer radialen Verschiebung der Spindel 1 wird bei einer Anordnung nach der linken Seite der Abb. 4 die Zwischenfeder 25 zwischen die äußeren Federn 26, und 26, hineingepreßt und dadurch deren Spannung erhöht; gleichzeitig erfolgt ein Gleiten zwischen den Berührungsflächen der Federn.

Bei einer Anordnung nach der rechten Seite der Abb. 4 tritt ebenfalls eine Zusammenpressung der Federringe ein, aber das Gleiten kann an den Anlageflächen sowohl zwischen den Federn als auch zwischen den Federn 31, 31, und dem Gehäuse 21 bzw. dem Gestell 10 erfolgen.

Infolge der Gestaltung der Federringe wird die Federkraft verhältnismäßig klein bei kleinen Ausschlägen der Spindel, steigt aber dann bedeutend stärker als im linearen Verhältnis zur Größe des Ausschlages an. Dies gilt auch für die radiale Federkraftkomponente und den Reibungswiderstand, weshalb diese Ausbildung für Spindeln von Schleudertrommeln besonders günstig ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Federringe auch axiale Drücke aufnehmen können.

Obgleich das in Abb. 4 gezeigte Federringprofil, d. h. ein nahezu reines V-Profil, besonders geeignet ist, kann das Lager auch mit anderen Federprofilen befriedigend arbeiten. So kann das Profil auch gebogene Seiten haben, d. h. die Ringe können anstatt kegelförmiger, gewölbte Flächen haben. Ferner können beispielsweise die Ringe 30, und 31, sowie 30, und 31, durch je einen einzigen Ring von Z-Profil ersetzt werden. Man kann auch die Anzahl der Federringe ändern und das Lager sogar mit nur einem Federring ausstatten, wenn es wie in Abb. 3 gezeigt

ausgeführt wird und die Scheibe 14 und die Spiralfedern 15 durch einen solchen Ring ersetzt werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Radial bewegliches Spindellager für schnell umlaufende Maschinenteile, z. B. für Schleudertrommeln, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem beweglichen und dem festen Teil des Lagers Reibungskörper angeordnet sind, deren Reibungswiderstand gegen die radiale Bewegung beim radialen Verschieben des Lagers ansteigt.

2. Ausführungsform des Lagers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der radial bewegliche Teil (2) des Lagers zwischen einer Anzahl aufgeschnittener oder geteilter federbelasteter Puffer (3) angeordnet ist, die in dem festen Lagergehäuse (7) geführt und in radialer Richtung verschiebbar sind und in die kegelige, pyramidenförmige oder mit ähnlichen Schrägflächen versehene Teile (5) eingesetzt sind, die entweder gegen den beweglichen Teil (2) des Lagers oder gegen die auf die Puffer wirkenden Federn (8) drücken, wodurch die Puffer sich ausdehnen und der Druck gegen ihre Führungsflächen in dem festen Lagergehäuse (6, 7) bei einer Erhöhung der auf die Puffer wirkenden Federkraft ansteigt.

3. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsflächen für die Puffer (3) in austauschbaren Hülsen (6) liegen, die im Lagergehäuse (7) befestigt sind.

4. Ausführungsform des Lagers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der radial bewegliche Teil (12, 13) des Lagers zwischen zwei in radialer Richtung festliegende, aber in axialer Richtung gegeneinander verschiebbare oder kippbare Flächen eingesetzt ist, von denen die eine oder beide eine kegelige oder gewölbte Form haben und mit Hilfe einer oder mehrerer axial wirkender Federn gegen den beweglichen äußeren Teil (13) des Lagers drücken.

5. Lager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die eine oder beide axial verschiebbaren oder kippbaren Flächen (17, 17) kugelförmig sind und daß derjenige Teil (16, 16) des radial beweglichen Lagerteils (13), der gegen diese Fläche oder Flächen anliegt, eine Kugelfläche von demselben Krümmungshalbmesser wie die entsprechende Anlagefläche ist.

6. Ausführungsform des Lagers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der radial bewegliche Teil (11, 29, 29) des Lagers von einer oder mehreren ringförmigen Federn gehalten wird, die aus je zwei oder mehreren kegelförmigen oder gewölbten Ringen derart zusammengesetzt ist, daß ihr Profil ein V, Z oder W mit geraden oder gekrümmten Seiten bildet, und daß der oder die äußersten Federringe von dem oder den festen Teilen des Lagers geführt oder in radialer Richtung festgehalten sind.

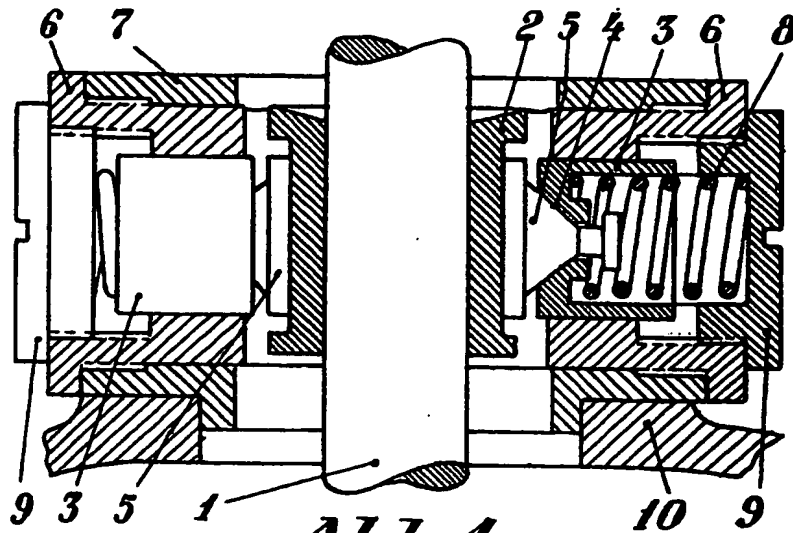
7. Lager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen der festen und/oder radial beweglichen Teile des Lagers, gegen welche die Federringe anliegen, eine derartige Form haben, daß die Federringe bei einer radialen Ver-

schiebung der beweglichen Teile des Lagers axial zusammengedrückt werden.

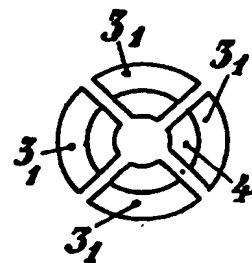
8. Lager nach Anspruch 6 und 7, gekennzeichnet durch Anordnungen zum Vorspannen der Federringe in axialer Richtung.

10

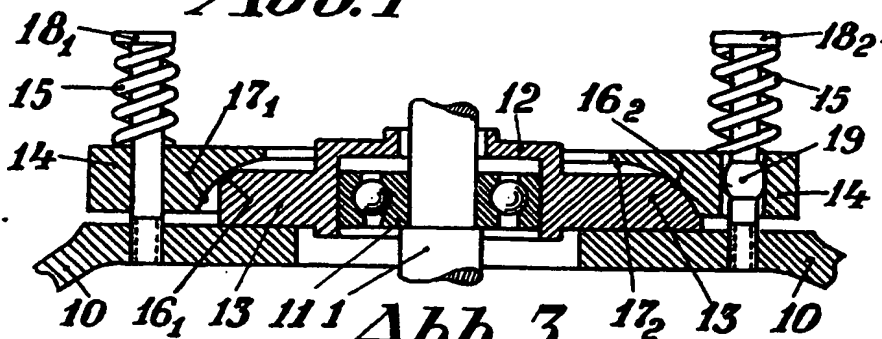
Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



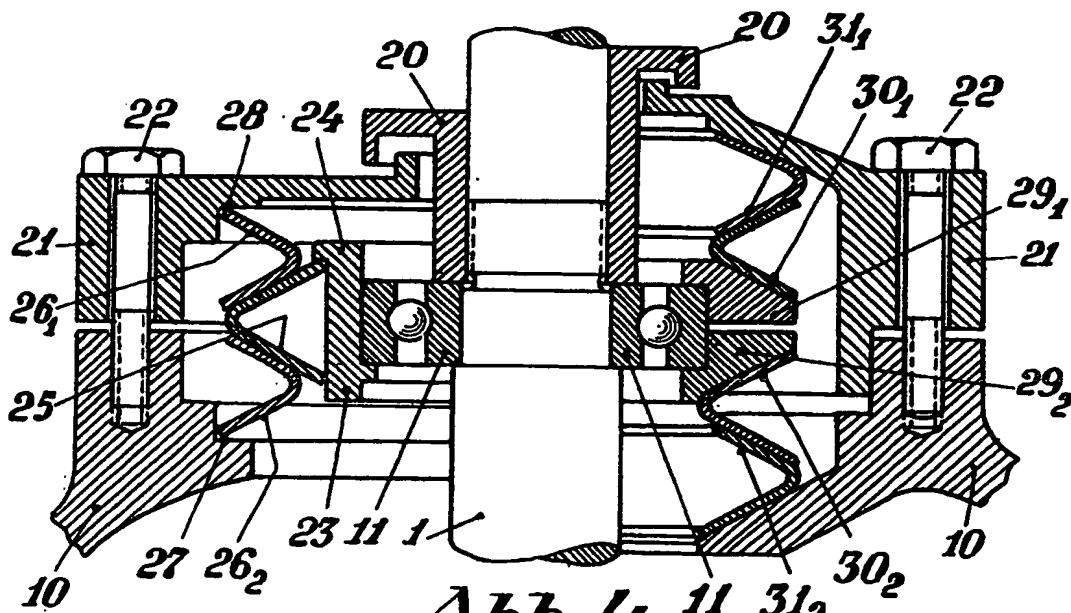
*Abb. 1*



*Abb. 2*



*Abb. 3*



*Abb. 4*